

О ФОРМИРОВАНИИ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОТВАЛАХ УРАЛА

Сокращение лесопокрываемых площадей на Урале, связанное с производственной необходимостью, идет довольно интенсивно. Рекультивация же нарушенных территорий практически не проводится. В связи с этим большой интерес вызывает вопрос о естественном восстановлении растительного покрова.

Вопросами формирования на отвалах лесных растительных сообществ занимались А. И. Лукьянец, Г. И. Махонина, Т. С. Чибрик (1975), Н. П. Васильева (1975) и др. Ряд работ посвящен формированию растительности на железорудных отвалах различных подзон Урала (Левит, Пикалова, 1975; Левит, Пикалова, Дорошенко, 1975; Левит, Пикалова, 1976 и др.).

В данной работе рассматривается вопрос формирования и развития лесных культур на 20—50-летних отвалах, расположенных на старых железорудных месторождениях Урала: Высокогорском, Гороблагодатском, Бакальском, Богословском, эксплуатирующихся более 200 лет.

Геоботаническое обследование нарушенных территорий этих месторождений проводилось по общепринятым методикам. Применялся маршрутный метод с закладкой учетных площадок 10×10 м через пятьдесят шагов на трансектах, пересекающих отвал. На площадках описывались и измерялись все древесно-кустарниковые растения, для травянистых видов определялось обилие, фенофаза, жизненность, высота.

На каждой площадке отмечалось проективное покрытие.

Для подтверждения сходства растительных сообществ, образованных на отвалах, был вычислен коэффициент общности по Жаккарду. На всех отвалах проводился отбор образцов грунтосмесей и определялись их агрохимические свойства (Аринушкина, 1970).

Обследованные месторождения железной руды на Урале приурочены к предгорьям Уральского хребта, расположены в пределах лесной зоны от подзоны северо- и среднетаежного Урала до подзоны южнотаежных хвойных лесов Уральской горно-лесной лесо-

растительной области в однотипных условиях континентального климата с различием в условиях увлажнения от 500—520 мм на севере до 716 мм осадков в горной области (район Бакальского месторождения).

Таблица 1

Породный состав и агрохимическая характеристика отвалов

Название месторождения и отвала	Возраст отвала, лет	Породный состав	Агрохимическая характеристика		
			pH	P ₂ O ₅ , мг/100 г	K ₂ O, мг/100 г
<i>Высокогорское</i>		Известняки, вулканогенные породы, сиениты, роговики, туфы			
Кизел-Алапаевский	25		7,6—7,9	0,14—0,88	10,4—11,8
Демидовский	50		7,6	0,64—2,0	12,1—22,7
<i>Гороблагодатское</i>		Пироксен, плагиоклазовые, диабазовые, авгитовые, порфири-ты, туфы, сиениты			
отвал № 26	20		7,4	4,2	5,0
<i>Бакальское</i>		Сланцы, кварциты, доломиты			
отвал № 1 Восточно-Буландинского карьера	20		7,3	0,3—1,4	9,3—13,9
Дедовский	50		7,2	5,2	8,2
<i>Богословское</i>		Андезитовые, порфири-ты, их туфы, известняки, известково-туфовые сланцы			
отвал № 6, Ауэрбах	50		6,5	следы	следы

Все месторождения сложены при участии известняков, порфиритов, карбонатно-глинистых и песчано-глинистых сланцев и плотных кварцитов, доломитов. В подавляющем большинстве это скальные породы (табл. 1). Рыхлые породы приурочены к верхним слоям вскрыши, следовательно, уложены в основание отвалов. Пород, токсичных для растений, мало.

В связи с тем, что отвалы сложены сходными по литологическому составу грунтосмесями, агрохимические свойства их довольно близки. Так, реакция почвенного раствора нейтральная или слабощелочная, т. е. достаточно благоприятная для развития растительности. Для большинства грунтосмесей отвалов характерно низ-

кое содержание фосфора. Количество подвижного калия колеблется в довольно широких пределах, но редко превышает средние величины.

Так как все обследованные месторождения находятся в лесной зоне, то состав окружающей естественной растительности довольно близок. Это в основном сосново-еловые леса с примесью ивы и лиственницы, а также березовые и осиновые леса, сформировавшиеся на гарях и вырубках. Луга северной части зоны характеризуются бедным видовым составом, с продвижением к югу обогащаются злаками и разнотравьем со значительным участием крупнотравных видов типа осок, вейников, щучки (Сторожева, 1962; Зубарева, 1967).

В связи с тем, что обследованные месторождения находятся в сходных лесорастительных условиях, на них формируются сообщества, близкие по своему флористическому составу. Логично предположить, что свободные от растительности площади в данной зоне должны покрываться лесами, проходя через известные стадии формирования ценозов (Шенников, 1964).

Естественное зарастание свежих экотопов — процесс длительный, связанный с влиянием различных, часто неблагоприятных экологических условий. Как известно, даже на лесных рубках многие экологические условия, в частности показатели почвенной влажности и микроклимат приземных слоев воздуха, существенно ухудшаются по сравнению с показателями под пологом леса. Так, для лесосек характерно увеличение амплитуды суточных колебаний относительной влажности, температуры приземного слоя воздуха и т. д. Для площадей, занятых отвалами, эти условия существенно обостряются и, кроме того, изменяются в корне эдафогенные факторы данного экотопа.

Несмотря на низкие питательные свойства субстрата, в первые же годы после отсыпки отвала он начинает заселяться травянистыми и древесными растениями. И в ряде случаев через 20—25 лет на этих площадях складывается растительное сообщество, близкое зональному. На других же отвалах, возраст которых часто превышает 50 лет, растительный покров может оказаться гораздо слабее сформирован. Очевидно, кроме сходных эдафических, климатических и других зональных факторов, на процесс формирования растительного покрова влияют условия, сложившиеся непосредственно на данном экотопе.

Относительно благоприятные условия, сложившиеся на некоторых породных отвалах Тагило-Кушвинской и Бакальской групп железорудных месторождений Урала, способствовали в течение длительного периода созданию растительных группировок лесного типа.

Кизел-Алапаевский отвал расположен вблизи промплощадки Высокогорского рудника на окраине Нижнего Тагила.

Возраст отвала 25 лет, площадь 36 га, высота над окружающей местностью достигает 9 м. Рельеф отвала довольно разнообразен,

что вызвано различными способами отсыпки пород. Так, на поверхности отвала обнаружены немногочисленные холмы, высота которых достигает 7—10 м, невысокие гряды (1 м), понижения рельефа в виде углублений, образованных осадкой грунта.

Субстрат отвала представлен грунтосмесью различных пород, по гранулометрическому составу это крупный и средний песок, крупный и мелкий гравий, а также обломки пород 2—4 см в диа-

Таблица 2

Геоботаническая характеристика отвалов

Название месторождения и отвала	Возраст отвала, лет	Количество видов		Проективное покрытие, %	Доминанты растительного покрова	
		Всего	в т. ч. древесные		древесные	травянистые
<i>Высокогорское</i>						
Кизел-Алапаевский	25	60	4	35	Береза пушистая, ива	Разнотравье
Демидовский . . .	50	28	3	20	Береза, пушистая	Сорное разнотравье
<i>Гороблагодатское</i>						
Отвал № 26 . . .	20	30	4	80	Сосна, береза	Клевер луговой и ползучий, подмаренник мягкий
<i>Бакальское</i>						
№ 1 Восточно-Буландинского карьера	20	68	5	50	Сосна, береза	Разнотравно-злаковая растительность
Дедовский	50	74	5	30	Ель, сосна	Мятлик луговой, овсяница красная
<i>Богословское</i>						
№ 6, Ауэрбах	40	32	5	90	Береза	Разнотравно-злаковая растительность

метре и мельче. Крупных глыб мало. По агрохимическим свойствам субстрат отвала беден азотом и фосфором, а калием обеспечен в достаточной степени. В верхнем (2—7 см) слое грунтосмеси обнаружен гумус от 2,5 до 4,0%. Таким образом, по агрохимическим свойствам и механическому составу субстрат отвала можно считать пригодным для роста и развития растений.

На отвале сформировался растительный покров, отличающийся значительным разнообразием флористического состава. Расте-

тельность отвала представлена различными группировками, приуроченными к элементам рельефа. Среднее проективное покрытие отвала растительностью 30—35%. Наиболее сформированные сообщества древесных культур имеют приуроченность к холмам и неглубоким понижениям рельефа. На таких участках сомкнутость крон деревьев приближается к единице. Так называемые невысокие гряды чаще покрыты травянистой растительностью, местами очень изреженной с редким древесным подростом. Список растений, обнаруженных на отвале, включает 56 видов, в том числе древесно-кустарниковых 4. Среди древесных преобладают лиственные породы, доминантом является береза пушистая и бородавчатая; довольно много ив, осины, реже встречается сосна.

Древесные культуры существенно разнятся по возрасту, а следовательно, и по высоте, что свидетельствует о постепенности процесса заселения отвала растительностью. Существенно варьирование сосны по высоте — от 260 до 400 см. Таким образом, за 25 лет на Кизел-Алапаевском отвале сложился растительный покров с преимуществом древесных культур, занимающих большую площадь отвала. И все же удельный вес не покрытой лесом площади на отвале значителен. Это участки, расположенные в центре отвала и там, где грунт представляет собой обломки скальных пород величиной 5—7 см.

В целом растительный покров Кизел-Алапаевского отвала — это устойчивое растительное сообщество с доминированием древесных культур. В процессе его формирования положительно сказалась небольшая высота, благодаря чему занос семян и проростков на отвал не ограничен. Кроме того, в процессе отсыпки образовался рельеф, способствующий задержанию семян, попавших на отвал.

Несколько севернее на расстоянии 100 км от Высокогорского расположено другое железорудное месторождение — Гороблагодатское. Объектом обследования на данном месторождении явились отвалы пустых пород, в том числе отвал № 26.

Он расположен вблизи дробильно-обогащительной фабрики на границе с лесным массивом. Возраст отвала около 20 лет, над окружающей местностью он приподнят на 8—10 м. Для рельефа отвала характерно наличие небольших понижений и возвышенностей, пологих, не превышающих 0,7 м, с плавными переходами одна в другую.

Субстрат отвала представлен крупным и средним суглинком с небольшим количеством обломков твердых пород. Крупных глыб скальных пород на отвале почти нет. Агрохимический анализ субстрата отвала показал, что питательные свойства его очень низки, он практически лишен основных элементов питания растений в доступной форме. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной.

Несмотря на низкие питательные свойства субстрата, на поверхности отвала № 26 сформировался достаточно хороший раститель-

ный покров. На отвале отдельными участками расположены травянистые группировки (состоящие только из травянистой растительности) или смешанные, состоящие из травянистых и древесно-кустарниковых растений с преобладанием последних. В связи с тем, что общий аспект на отвале создают деревья, часто сомкнувшиеся кронами, растительность производит впечатление лесного ценоза. Среднее проективное покрытие отвала составляет 80—90%. Травянистая растительность представлена злаково-разнотравно-бобовой группировкой с хорошей жизненностью компонентов. Общее количество видов, отмеченных на отвале, 35. Видовое разнообразие древесно-кустарниковых растений незначительно. В основном это береза, осина, сосна и очень редко лиственница. В количественном отношении на этом отвале безусловное преимущество за лиственными породами. Кустарниковый ярус представлен ракитником, малиной, шиповником, а также ивой.

В связи с тем, что семена деревьев на отвал попадали в разное время, возраст деревьев, а следовательно, и их высота существенно разнятся. Сосна в возрасте 11—15 лет имеет высоту 3—4, береза бородавчатая 2—3 м. Осина достигает высоты 6, лиственница 3 м. Таким образом, на отвале № 26 сложилось сообщество лесного типа. Как и на Кизел-Алапаевском отвале Высокогорского месторождения, наиболее удаленная от леса часть площади отвала № 26 не имеет деревьев, покрыта травянистой растительностью. Кроме того, сильнокаменистые участки отвала также лишены растительности.

Довольно хорошее развитие растительности на отвале № 26 произошло под влиянием двух благоприятных условий, связанных с местоположением отвала. Отвал имеет небольшую высоту над окружающей местностью, и самое основное, над отвалом расположен лесной массив, к которому он примыкает вплотную.

На территории Челябинской области расположено третье из обследованных месторождений — Бакальское, на одном из отвалов которого (№ 1 Верхнебуландихинского карьера) было проведено описание растительности и проанализированы грунтосмеси.

Отвал № 1 расположен в верхней части пологого склона горы Буландйхи и на 19 м приподнят над нижележащими отвалами. Его площадь 21 га, возраст 20 лет. Отвал расположен вдали от населенных пунктов и промплощадки.

Рельеф отвала представлен двумя формами — выровненные площадки и грядобразные возвышения до 1,5 м, сложенные обломками скальных пород; по гранулометрическому составу субстрат отвала — это пыль крупная и мелкая, песок средний и мелкий, камни. На поверхности отвала встречаются крупные обломки скальных пород, глыбы.

Степень насыщенности субстрата отвала элементами питания растений низкая; азот, фосфор, калий в доступной форме находятся в незначительных количествах. Реакция почвенного раствора нейтральная. Таким образом, за исключением реакции среды, кото-

рая является благоприятной, по остальным свойствам субстрат малоприспособлен для поселения растений и дальнейшего формирования растительного покрова.

Растительность Верхнебуландихинского отвала № 1 располагается по его территории отдельными пятнами. Так, большинство травянистых растений образовали сомкнутый травостой у подножья каменистых гряд; это объясняется, очевидно, тем, что семена, попадая под защиту каменистых нагромождений, где скапливается мелкозем, меньше выдуваются ветром и лучше прорастают благодаря влаге, которая конденсируется на камнях. Проективное покрытие на различных участках отвала существенно колеблется (от 30 до 80%). Флористический список составляют 42 вида травянистых растений. Древесные насаждения большей частью расположены также вдоль грядообразных нагромождений пород группами или отдельно стоящими экземплярами.

Несмотря на то что возраст отвала № 1 равен возрасту двух описанных выше отвалов, древесные растения по возрасту и высоте значительно отличаются и количество их в 4—5 раз меньше, чем на Высокогорском и Гороблагодатском отвалах.

Древесный подрост представлен хорошо развитыми невысокими соснами, в пятилетнем возрасте имеющими высоту 167 см, четырехлетней березой (158 см), далее, ива четырехлетняя достигает лишь 86 см. Резко выделяются на общем фоне ель и ольха, достигающие 300 см и более, но это только отдельные экземпляры. В основном травостой представлен сосной, реже березой и ивой.

Эти видимые отличия в формировании растительного покрова на Верхнебуландихинском отвале объясняются рядом экологических условий, присущих данному экотопу. В первую очередь, это ослабленное влияние леса как источника обсеменения территории отвала. Лес расположен несколько выше отвала, но удален от него на расстояние 500—600 м.

Как известно, после сплошных рубок нормальный ход возрастного развития лесов обрывается. Восстановительные смены на лесосеках во многих случаях начинаются с образования группировок нелесного типа (зарослей вейника, кипрея и т. д.). На прородных отвалах в этой стадии отмечается тот же процесс. Поселение древесных растений на отвалах иногда задерживается. Связано это часто с тем, что источник обсеменения находится на большом расстоянии и занос семян подчинен случаю, в то время как на вырубках оставляются специально деревья-семенники, способные обсеменить прилегающие к ним площади.

В лесном хозяйстве состояние естественного возобновления считается удовлетворительным, если количество только подроста 2,4 тыс. штук на 1 га. Наши наблюдения показали, что более 2,2 тыс. штук всех древесно-кустарниковых пород любого возраста на отвале практически нигде не встречается, причем часто это ивы и осина, т. е. породы, не относящиеся к лесообразующим. Кроме того, древесные культуры на отвалах расселяются крайне нерав-

номерно, что в лесном хозяйстве является также нежелательным признаком в процессе лесовозобновления. Характеризуя естественное лесовозобновление на вырубках, Ю. И. Манько (1967) называет благоприятным процесс в том случае, если через 18 лет после вырубки количество подроста всех пород на вырубке достигает 10 тыс. штук, причем в крупном подросте преобладает береза. Такого соотношения на описанных отвалах нигде не обнаружено.

Следовательно, если на первых этапах формирование растительного покрова на отвалах и вырубках идет сходным путем, то на более поздних стадиях проявляется значительная разница в ходе этих процессов на отвалах. Особенно заметно это при обследовании старых отвалов, возраст которых более пятидесяти лет — Демидовские отвалы Высокогорского месторождения, Дедовские — Бакальского, Ауэрбаховский отвал № 6 Богословского железорудного месторождения.

Демидовский отвал Высокогорского месторождения расположен над карьером на территории промплощадки. Возраст его более 50 лет, площадь 8 га, высота 25 м над окружающей территорией. Отвал имеет форму усеченного конуса с крутыми склонами и выровненной поверхностью.

Субстрат отвала представлен выветрелыми обломками твердых пород бурого цвета разной величины, в основном 1,5—2 см. Гранулометрический состав измельченной части субстрата — песок средний и мелкий, гравий крупный, камни. Агрохимический анализ грунтосмеси показал бедность ее элементами минерального питания в доступной для растений форме.

Растительность на отвале представлена весьма скудно, отмечено всего 18 видов, большинство которых сорные и луговые, часто травянистые растения находятся в угнетенном состоянии, небольшая высота, слабое побегообразование. Проективное покрытие не превышает 20%. Древесные представлены лиственными и хвойными видами с видимым преимуществом березы, осины и ивы. Возраст деревьев 3—6 лет, средняя высота насаждений 1—1,5 м.

Следовательно, на старом Демидовском отвале также не отмечается сформированного растительного покрова, несмотря на его значительный возраст, с учетом которого он, по классификации В. В. Тарчевского (1964), может быть отнесен к старым отвалам. На Демидовском отвале создались, очевидно, наиболее суровые условия для растительности. Он значительно приподнят, значит, открыт всем ветрам, удален от источника заноса семян, испытывает существенное антропогенное влияние, так как посещается людьми, подвергается влиянию газа при взрывных работах в карьере. Вследствие этого растительный покров старого отвала сформирован хуже, чем на более молодых отвалах данного и других месторождений.

Отвал № 6 рудника Ауэрбах Богословского месторождения железной руды расположен на окраине поселка Рудничного вблизи железной дороги и станции «Красный Железняк».

Возраст отвала к моменту его обследования около 40 лет, высота над окружающей местностью — 7 м. Рельеф отвала в основном ровный, планировка проведена, очевидно, сразу после отсыпки отвала. Субстрат представлен грунтосмесью, механический состав которой — суглинок с галькой. Как и другие старые отвалы Богословского месторождения, он сложен рыхлыми породами. По агрохимическим свойствам субстрат отвала характеризуется слабокислой реакцией почвенного раствора и низким содержанием основных элементов питания растений в доступной форме. Только в слое 0—2 см отмечено несколько более высокое содержание азота.

На отвале образовались две растительные группировки. Большая часть отвала покрыта лесом с преобладанием лиственных пород — березы, осины, значительно меньше удельный вес сосны и ивы. Подлесок представлен малиной, шиповником. Деревья на отвале растут куртинами, между которыми расположены участки, покрытые травянистыми видами. Таким образом, древостой неравномерно сомкнутый, иногда сомкнутость в группах может достигать единицы, в среднем же по всей площади она не более 0,4—0,5. Возраст насаждений не превышает двадцати лет, следовательно, он почти в половину уступает возрасту отвала. Зная, что заселение отвалов древесными видами начинается в первые же годы после отсыпки, можно предположить, что первичные насаждения, достигнув определенного возраста, выпадают, заменяясь новыми.

В обследованных насаждениях развитие деревьев нормальное, сухостоя и фауности почти нет. Диаметр сосны в двадцатилетнем возрасте достигает 10 см, ель при высоте 7 м имеет толщину ствола 4 см, осина при высоте 4 м диаметр ствола имеет 3 см.

Участки, не покрытые лесом, заняты травянистыми группировками, в основном это лесные многолетники — мезофиты и мезоксерофиты. Всего на отвале № 6 зарегистрировано 27 видов травянистых и древесных растений.

Проводя сравнение растительности этого отвала с растительностью более молодых отвалов (20—25 лет), нельзя обнаружить какого-либо существенного отличия. Как и на более молодых отвалах, древесный покров представлен в основном лиственными породами в возрасте, не превышающем 20 лет.

Дедовский отвал Бакальского месторождения железной руды расположен на крутом склоне горы в окружении леса, удален от жилого массива. Возраст отвала не менее пятидесяти лет. Рельеф отвала всхолмленный, повышения образованы за счет отсыпки пустой породы, которая проводилась гужевым транспортом. Субстрат отвала по гранулометрическому составу — мелкий и средний песок, камни. Реакция почвенной среды нейтральная, элементы минерального питания растений находятся в минимальных количествах.

Несмотря на довольно удачное расположение отвала — близость леса, который является источником семян и одновременно

естественной защитой при неблагоприятных погодных явлениях, самозарастание отвала проходило, очевидно, медленно. Так, возраст деревьев в момент обследования не превышает десяти лет. Древесные представлены следующими видами: ель, которая расположена на каменистых участках, имеет высоту 75—140 см в возрасте 5—7 лет. Сосна в возрасте 6 лет достигает 160 см. На отвале довольно много лиственницы, в семилетнем возрасте она имеет высоту 150 см. Береза в возрасте 5—8 лет достигает 225 см, пятилетняя ива — 150 см.

Таким образом, на отвале образовались смешанные насаждения с довольно широким (по сравнению с другими отвалами) ассортиментом древесных видов и достаточно равномерным расположением экземпляров по площади. Участки, лишенные деревьев, покрыты травянистой растительностью, особенно хорошо она развита в понижениях и представлена разнотравно-злаковыми группировками с доминированием пырея ползучего, мятлика лугового, овсяницы красной и большим разнообразием лесного разнотравья.

При обследовании данного и других отвалов обращает на себя внимание, что возраст деревьев не соответствует возрасту отвала. Как установлено, поселение древесных культур на нетоксичных породных отвалах начинается в первые годы после окончания отсыпки. Наблюдения же показывают, что возраст деревьев на старых отвалах не превышает двадцати лет, а плотность на единицу площади не более 0,3—0,5. А. И. Лукьянец (1974), обследуя старые отвалы Высокогорского и Гороблагодатского месторождений, также отмечает, что возраст деревьев 13—15 лет. Высота сосны, ели, березы на отвале равна или превосходит высоту одновозрастных растений на нормальных экотопах. По данным Морозова (1949), сосна в возрасте 3 лет имеет высоту 0,91 м, а в возрасте 6 лет 2,29. Так, после пожара рост березы считается хорошим, если в возрасте 6—7 лет высота ее колеблется в пределах от 1,25 м до 3 м (Манько, 1967).

Наши наблюдения показывают, что на отвалах, в частности на Верхнебуландихинском отвале № 1, возраст которого 20 лет, четырехлетняя береза имеет высоту 1,6 м, сосна в возрасте 5 лет — 1,6 м. Следовательно, развитие отдельных растений на отвале не отстает от развития в обычных условиях лесовосстановления. На некоторых отвалах отмечено даже ускорение этого процесса. Хороший рост и развитие отдельных деревьев на отвале вполне объяснимы, так как на единицу площади число особей невелико, следовательно, площадь питания, освещенность значительно возрастают по сравнению с участками лесных культур, где рост молодых сеянцев часто подавлен за счет взрослых особей и травянистых сообществ.

Таким образом, формирование растительного покрова на отвалах проходит при значительном, а иногда и решающем влиянии условий, сложившихся именно на данной площади.

Естественное зарастание площадей нетоксичных породных от-

валов, безусловно, занимает определенное место в системе восстановления нарушенных территорий. Но в то же время необходимо отметить, что естественное зарастание не является кардинальным решением вопроса восстановления нарушенных территорий, так как существует довольно много условий, при которых оно невозможно. Как уже отмечалось многими авторами, необходимо наличие источника семян вблизи отвала, площадь последнего не должна превышать расстояние, на которое возможен занос семян, отвал должен быть расположен ниже или на одной высоте с источником семян, а также другие условия.

Далее, древесные сообщества на отвалах совершенно не решают вопрос создания продуктивных лесов. Такой вывод напрашивается при рассмотрении естественного зарастания старых (более 50 лет) отвалов железорудных месторождений Высокогорского и Бакальского. Практически возраст деревьев на них не превышает 20—25 лет. Следовательно, создавшиеся в первые годы после отсыпки лесные культуры на отвалах не являются постоянными, происходит изреживание и отпад отдельных растений, связанный с суровыми условиями экотопа.

Кроме того, надо отметить, что даже на старых отвалах, где лесные молодняки расположены довольно часто группами, между ними остаются значительные расстояния.

Преобладающую роль в структуре созданных на отвале лесных сообществ играют лиственные породы, доминируя даже на отвалах, имеющих возраст 50 и более лет.

В связи с тем что продуктивность лесных сообществ, создавшихся на железорудных отвалах Урала, изучена недостаточно, нельзя судить о возможности создания на них продуктивных лесов, отвечающих целям восполнения утраченных лесных площадей.

Вопрос о восстановлении лесной растительности на промышленных отвалах надо рассматривать под углом зрения ее конкретного использования в дальнейшем. Формирование лесных насаждений типа древесных молодняков на отвалах имеет лишь защитно-декоративное значение. Предположение, что на отвалах создаются леса, подобные уничтоженным, очевидно, преждевременно, да и вряд ли это возможно при современных способах добычи полезных ископаемых с большой глубины и принятых способах отвалообразования.

Обследование старых отвалов, образованных более 20—50 лет тому назад, показало, что на них создаются сложные, неравномерно сложенные древостой, состоящие из разных пород.

Следовательно, на нарушенных территориях естественным путем создаются лишь сообщества защитно-декоративного назначения. Для создания же в относительно короткие сроки продуктивных лесных площадей, подобных уничтоженным на Урале, необходимо целенаправленное вмешательство, а именно плановые посадки лесных культур по разработанным агротехническим рекомендациям.

ЛИТЕРАТУРА

Бондарь Г. А. 1971. О процессах естественного зарастания отвалов пород буроугольных и железорудных карьеров. В сб. «Растения и промышленная среда», Киев.

Васильева Н. П. 1975. Структура и продуктивность лесов при естественном возобновлении на отвалах железорудных разработок Тульской области. Тезисы докладов коорд. совещ. «Рекультивация земель, нарушенных при добыче полезных ископаемых», Тарту.

Зубарева Р. С. 1967. Лесорастительные условия и типы темнохвойных лесов горной полосы Среднего Урала. В сб. «Типы и динамика лесов Урала и Зауралья». Свердловск.

Левит С. Я., Пикалова Г. М. 1975. Пути восстановления нарушенных земель Уральских железорудных месторождений. Тезисы докладов II Всесоюзного совещания по рекультивации земель в СССР «Теоретические и практические проблемы рекультивации нарушенных земель». Донецк.

Левит С. Я., Пикалова Г. М., Дороненко Е. П. 1975. Лесовосстановление площадей, нарушенных при добыче железной руды на Урале. Тезисы докладов коорд. совещ. «Рекультивация земель, нарушенных при добыче полезных ископаемых». Тарту.

Лукьянец А. И. 1974. Естественное возобновление древесных растений на железнодорожных отвалах открытых разработок Карпинско-Волчанского буроугольного бассейна (Свердловская область). В сб. «Растения и промышленная среда», вып. 3. Свердловск.

Лукьянец А. И., Махонина Г. И., Чибрик Т. С. 1975. Оценка естественного восстановления и опыта рекультивации на песчаных отвалах Кичигинского месторождения формовочных песков. Тезисы докладов коорд. совещ. «Рекультивация земель, нарушенных при добыче полезных ископаемых». Тарту.

Морозов Г. Ф. 1949. Учение о лесе. М.—Л.

Моторина Л. В. 1970. Проблемы биологического этапа восстановления земель, поврежденных промышленностью. «Вопросы географии», вып. 82. Биогеография и народное хозяйство. М.

Прокопьев М. Н. и др. 1974. Некоторые особенности естественного возобновления леса на дражных отвалах по долинам рек Урала. В сб. «Проблемы рекультивации земель в СССР». Новосибирск.

Сторожева М. И. 1962. Луга речных долин Ивдельского Урала. В сб. «Материалы по изучению флоры и растительности Урала». Свердловск.

Тарчевский В. В., Чибрик Т. С. 1970. Естественная растительность отвалов при открытой добыче каменного угля в Кузбассе. В сб. «Растения и промышленная среда», вып. 2. Свердловск.

Тарчевский В. В. 1964. Биологические методы консервации золотоотвалов тепловых электростанций Урала. В сб. «Растения и промышленная среда», вып. 1. Свердловск.

Хамидулина М. В. 1970. Формирование растительных группировок на золотоотвале Южно-Кузбасской ГРЭС в различных вариантах опыта. В сб. «Растения и промышленная среда», вып. 2. Свердловск.

Шенников А. П. 1964. Введение в геоботанику. Л.